



Impacto de la alimentación en la salud y capacidad funcional

Importancia de la hidratación en la salud cardiovascular y en la función cognitiva *Importance of hydration in cardiovascular health and cognitive function*

Rosa M. Martínez García¹, Ana Isabel Jiménez Ortega^{2,4}, Ana M.^a Lorenzo-Mora³, Laura M.^a Bermejo^{3,4}

¹Departamento de Enfermería, Fisioterapia y Terapia Ocupacional. Facultad de Enfermería. Universidad de Castilla-La Mancha. España. Cuenca. ²Unidad de Gastroenterología Pediátrica. Hospital San Rafael. Madrid. ³Departamento de Nutrición y Ciencia de los Alimentos. Facultad de Farmacia. Universidad Complutense de Madrid. Madrid. ⁴Grupo de Investigación VALORNUT-UCM (920030). Universidad Complutense de Madrid. Madrid

Resumen

El agua es un nutriente esencial para la salud. La ingesta inadecuada de agua induce estados de deshidratación e hipovolemia, lo que causa un aumento de la osmolalidad plasmática proporcional a la disminución del agua corporal. La restricción de la ingesta hídrica puede tener efectos nocivos sobre la salud cardiovascular al verse afectada la función endotelial y al aumentar la viscosidad de la sangre, el hematocrito y el fibrinógeno. Una hidratación adecuada se asocia con menor riesgo de enfermedad coronaria mortal. La obesidad y la diabetes son factores de riesgo de la enfermedad cardiovascular. La hipohidratación se relaciona con aumento de peso y de obesidad. Se ha evidenciado una asociación entre la ingesta adecuada de agua y una composición corporal más saludable. Existe una relación inversa entre el consumo de agua y el peso, la grasa corporal y la circunferencia de la cintura. Asimismo, el consumo de agua disminuye el riesgo de hiperglucemia y de diabetes tipo 2. Respecto a la composición del agua, se ha observado una asociación positiva entre el nivel de calcio y de magnesio y la salud cardiovascular. Por otra parte, la hidratación afecta a la capacidad cognitiva. Una disminución de la ingesta líquida y la deshidratación tienen un impacto negativo en el rendimiento cognitivo (atención, memoria, aprendizaje y funciones ejecutivas), mejorando la función cognitiva con la rehidratación.

Palabras clave:

Agua. Deshidratación.
Enfermedad cardiovascular.
Cognición.

Abstract

Water is an essential nutrient for health. Inadequate water intake induces states of dehydration and hypovolemia, causing an increase in plasma osmolality proportional to the decrease in body water. Restricting water intake can have harmful effects on cardiovascular health by affecting endothelial function and increasing the viscosity of blood, haematocrit and fibrinogen. Adequate hydration is associated with lower risk of deadly coronary heart disease. Obesity and diabetes are risk factors for cardiovascular disease. Hypohydration is linked to weight gain and obesity. An association between adequate water intake and healthier body composition has been evidenced, there is an inverse relationship between water consumption and weight, body fat and waist circumference. In addition, water consumption decreases the risk of hyperglycemia and type 2 diabetes. Regarding the composition of water, a positive association between the level of calcium and magnesium and cardiovascular health has been observed. On the other hand, hydration also affects cognitive ability. Decreased fluid intake and dehydration have a negative impact on cognitive performance (attention, memory, learning and executive functions), improving cognitive function with rehydration.

Keywords:

Water. Dehydration.
Cardiovascular disease.
Cognition.

Conflicto de intereses: las autoras declaran que no existe conflicto de interés.

Martínez García RM, Jiménez Ortega AI, Lorenzo-Mora AM, Bermejo LM. Importancia de la hidratación en la salud cardiovascular y en la función cognitiva. Nutr Hosp 2022;39(N.º Extra 3):17-20

DOI: <http://dx.doi.org/10.20960/nh.04304>

Correspondencia:

Rosa María Martínez García. Departamento de Enfermería, Fisioterapia y Terapia Ocupacional. Facultad de Enfermería. Universidad de Castilla-La Mancha. C/ de Sta. Teresa Jornet. 16002 Cuenca
e-mail: Rosamaria.martinez@uclm.es

INTRODUCCIÓN

El agua es esencial para la vida, aunque con frecuencia se ignora su importancia en la salud y el bienestar. La restricción hídrica se asocia con estados de deshidratación que representan un riesgo de padecer obesidad, diabetes, enfermedad cardiovascular (ECV), irritabilidad, confusión, hipertermia y disminución del rendimiento físico y cognitivo (1-4). Es importante conocer el papel de la hidratación en la mejora de la salud y de la función cognitiva.

AGUA Y SALUD

El agua es el componente mayoritario del cuerpo. Los valores varían en función del sexo ($\frac{2}{3}$ de la masa corporal en el hombre y la mitad en la mujer), de la edad (75-80 % del peso en el lactante, disminuyendo hasta un 55 % en edad avanzada), de la composición corporal, la temperatura, la actividad física y el estado de salud.

A nivel funcional, participa como solvente, lubricante, interviene en el transporte y en la eliminación de productos de desecho, en la modulación de la presión osmótica, en la termorregulación y está localizada mayoritariamente ($\frac{2}{3}$) en el compartimento intracelular y extracelular ($\frac{1}{3}$). Forma parte del plasma, de la linfa, del líquido intersticial y del transcelular (líquido cefalorraquídeo, sinovial, pericárdico, etc.) (5). Pese a ser el componente principal del cuerpo, no tiene capacidad para su almacenamiento, por lo que las pérdidas deben reponerse para conseguir un adecuado balance hídrico. La entrada de agua procede de la ingesta líquida, de los alimentos y de la producida en el metabolismo celular. Respecto a las vías de salida, la principal es la orina, seguida de la transpiración cutánea, la ventilación pulmonar, la sudoración y las heces.

La ingesta de agua se ve afectada por factores como la edad, el sexo y la temperatura, entre otros. Es beneficiosa en el tratamiento de infecciones urinarias y colabora en la prevención y en el tratamiento de la litiasis renal, el estreñimiento, la diabetes, la composición corporal, la salud cardiovascular (SCV) y el rendimiento físico y cognitivo (2-4,6).

FISIOLOGÍA DE LA HIPOHIDRATACIÓN

La restricción de forma crónica de la ingesta hídrica está relacionada con hipovolemia y deshidratación, lo que causa un aumento en la osmolalidad proporcional a la disminución del agua corporal (5).

La hiperosmolaridad plasmática se detecta por osmorreceptores hipotalámicos, lo que ocasiona la liberación de vasopresina, que será conducida a través del eje hipotálamo-hipofisiario hasta la neurohipófisis, donde será liberada a la sangre. A nivel renal, la vasopresina reduce la pérdida de agua a través de la disminución de orina. Además, se produce la estimulación del centro de la sed a nivel hipotalámico cuando aumenta la osmolaridad. Por otra

parte, como consecuencia de la hipovolemia, se pone en marcha el sistema renina-angiotensina-aldosterona, lo que ocasiona un aumento de angiotensina II, que estimula el centro de la sed y la liberación de vasopresina, lo que mantiene una presión adecuada en todos los órganos (7).

HIPOHIDRATACIÓN Y ENFERMEDADES CRÓNICAS

OBESIDAD

La hipohidratación se ha relacionado con aumento de peso. El estudio NHANES (2009-2012) observó una asociación entre hidratación inadecuada y mayor índice de masa corporal (IMC) y obesidad. Además, las personas con obesidad muestran mayor osmolaridad plasmática y urinaria (1).

Un estudio realizado en China mostró una asociación entre ingesta de agua y disminución del riesgo de sobrepeso/obesidad (8). Igualmente, estudios realizados en población española indican una asociación entre menor consumo de agua y mayor IMC, grasa corporal y circunferencia de cintura (6,9,10).

Los mecanismos propuestos para explicar estos efectos incluyen el aumento del metabolismo (beber 2 litros al día aumenta el gasto en 400 kJ) (11). Otra hipótesis es que a medida que el adipocito se deshidrata aumenta el paso de glicerol, con lo que se incrementa la síntesis de triglicéridos (12). Además, el consumo de agua conduce a un aumento de la saciedad, lo que disminuye la ingesta calórica (10).

DIABETES

La ingesta inadecuada de agua (< 0,5 litros al día) se asocia con riesgo de desarrollar hiperglucemia (13).

Se ha evidenciado en individuos normoglucémicos una relación entre la ingesta de agua y un menor riesgo de diabetes *mellitus* de tipo 2 (DMT2), lo que indica que el consumo de 240 ml/día reduce el riesgo en 0,72 puntos, así como la HbA1c (-0,04 %) (2,14,15). Estos resultados respaldan las recomendaciones actuales de ingesta de agua como parte inseparable de una dieta con menor riesgo de DMT2 (15).

Los posibles mecanismos implicados incluyen el papel de la vasopresina (en gluconeogénesis y glucogenólisis hepática) y niveles altos de copeptina asociados con menor sensibilidad a la insulina y mayor riesgo de DMT2 (16).

Aunque la mayor evidencia científica muestra una asociación entre restricción hídrica e hiperglucemia, un estudio con baja muestra no obtuvo esta relación (17).

Respecto a pacientes con DMT2, se ha observado una asociación entre hipohidratación, hiperosmolaridad plasmática y mayor glucemia, aunque no se indicaron diferencias en los niveles de insulina. También se ha expuesto mayor disminución de cortisol en pacientes hidratados frente a hipohidratados (18).

ENFERMEDAD CARDIOVASCULAR

La limitación de la ingesta hídrica puede tener efectos sobre la SCV. Diversos autores indican que la hipohidratación perjudica la función endotelial (19). La liberación de endotelina está aumentada en casos de infarto agudo de miocardio (IAM) e insuficiencia cardíaca. La disfunción endotelial es un marcador de la SCV (20). También la viscosidad de la sangre, el hematocrito y el fibrinógeno pueden aumentar por deshidratación. La ingesta adecuada de agua se asocia con menor riesgo de enfermedad coronaria mortal (3).

Respecto a la composición del agua, niveles bajos de magnesio y de calcio están asociados con mayor riesgo de ECV, incluida la fibrilación auricular e IAM (21,22). Un metaanálisis realizado a partir de 10 estudios mostró una asociación inversa entre el nivel de magnesio en agua y la mortalidad por cardiopatía coronaria (23).

HIDRATACIÓN Y RENDIMIENTO COGNITIVO

El agua representa el 75 % de la masa cerebral e interviene en la regulación de las funciones cerebrales. Se ha observado que los niños y los jóvenes que beben más agua obtienen mejores puntuaciones en pruebas de memoria visual (24,25).

Un estudio realizado en escolares en los que se evaluó el estado de hidratación mediante osmolalidad en orina mostró una asociación entre deshidratación y disminución de memoria a corto plazo y analogía verbal (26).

La disminución de la ingesta líquida y el riesgo de deshidratación aumentan con la edad avanzada. Diversos autores han observado una relación entre hipohidratación y menor atención/velocidad de procesamiento en adultos mayores (27). La restricción de la ingesta hídrica induce cambios cerebrales (reducción del volumen cerebral y aumento del ventricular) (28), que son reversibles con la rehidratación.

Un metaanálisis expone que la deshidratación afecta al rendimiento cognitivo, particularmente en tareas que involucran atención, función ejecutiva y coordinación motora (29). No obstante, otros estudios no detectan estas alteraciones (30).

CONCLUSIONES

El consumo de agua parece estar relacionado con una mejora de la composición corporal, de los niveles de glucemia y de la circulación sanguínea, lo que puede ser un indicador útil en la prevención y en el tratamiento de la obesidad, de la diabetes de tipo 2 y de la salud cardiovascular.

La hipohidratación tiene un impacto negativo en la atención, en la memoria visual memoria a corto plazo, en la comprensión verbal, en la velocidad de procesamiento y en las habilidades visomotoras, lo que mejora la capacidad cognitiva con la rehidratación.

BIBLIOGRAFÍA

- Chang T, Ravi N, Plegue MA, Sonnevile KR, Davis MM. Inadequate Hydration, BMI, and Obesity Among US Adults: NHANES 2009-2012. *Ann Fam Med* 2016;14(4):320-4. DOI: 10.1370/afm.1951
- Carroll HA, Davis MG, Papadaki A. Higher plain water intake is associated with lower type 2 diabetes risk: a cross-sectional study in humans. *Nutr Res* 2015;35(10):865-72. DOI: 10.1016/j.nutres.2015.06.015
- Chan J, Knutsen SF, Blix GG, Lee JW, Fraser GE. Water, other fluids, and fatal coronary heart disease: the Adventist Health Study. *Am J Epidemiol* 2002;155(9):827-33. DOI: 10.1093/aje/155.9.827
- Zhang N, Du SM, Zhang JF, Ma GS. Effects of Dehydration and Rehydration on Cognitive Performance and Mood among Male College Students in Cangzhou, China: A Self-Controlled Trial. *Int J Environ Res Public Health* 2019;16(11):1891. DOI: 10.3390/ijerph16111891
- Lacey J, Corbett J, Forni L, Hooper L, Hughes F, Minto G, et al. A multidisciplinary consensus on dehydration: definitions, diagnostic methods and clinical implications. *Ann Med* 2019;51(3-4):232-51. DOI: 10.1080/07853890.2019.1628352
- Laja García AI, Moráis-Moreno C, Samaniego-Vaesken ML, Puga AM, Partearroyo T, Varela-Moreiras G. Influence of Water Intake and Balance on Body Composition in Healthy Young Adults from Spain. *Nutrients* 2019;11(8):1923. DOI: 10.3390/nu11081923
- Thornton SN. Thirst and hydration: physiology and consequences of dysfunction. *Physiol Behav* 2010;100(1):15-21. DOI: 10.1016/j.physbeh.2010.02.026
- Pan XB, Wang HJ, Zhang B, Liu YL, Qi SF, Tian QB. Plain Water Intake and Association With the Risk of Overweight in the Chinese Adult Population: China Health and Nutrition Survey 2006-2011. *J Epidemiol* 2020;30(3):128-35. DOI: 10.2188/jea.JE20180223
- Milla-Tobarra M, García-Hermoso A, Lahoz-García N, Notario-Pacheco B, Lucas-de la Cruz L, Pozuelo-Carrascosa DP, et al. The association between water intake, body composition and cardiometabolic factors among children - The Cuenca study. *Nutr Hosp* 2016;33(Suppl.3):312. DOI: 10.20960/nh.312
- Laja García AI, Moráis-Moreno C, Samaniego-Vaesken ML, Puga AM, Varela-Moreiras G, Partearroyo T. Association between Hydration Status and Body Composition in Healthy Adolescents from Spain. *Nutrients* 2019;11(11):2692. DOI: 10.3390/nu11112692
- Boschmann M, Steiniger J, Hille U, Tank J, Adams F, Sharma AM, et al. Water-induced thermogenesis. *J Clin Endocrinol Metab* 2003;88(12):6015-9. DOI: 10.1210/jc.2003-030780
- Thornton SN. Increased Hydration Can Be Associated with Weight Loss. *Front Nutr* 2016;3:18. DOI: 10.3389/fnut.2016.00018
- Roussel R, Fezeu L, Bouby N, Balkau B, Lantieri O, Alhenc-Gelas F, et al; D.E.S.I.R. Study Group. Low water intake and risk for new-onset hyperglycemia. *Diabetes Care* 2011;34(12):2551-4. DOI: 10.2337/dc11-0652
- Carroll HA, Betts JA, Johnson L. An investigation into the relationship between plain water intake and glycated Hb (HbA1c): a sex-stratified, cross-sectional analysis of the UK National Diet and Nutrition Survey (2008-2012). *Br J Nutr* 2016;116(10):1-11. DOI: 10.1017/S0007114516003688
- Janbozorgi N, Allipour R, Djafarian K, Shab-Bidar S, Badeli M, Safabakhsh M. Water intake and risk of type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis of observational studies. *Diabetes Metab Syndr* 2021;15(4):102156. DOI: 10.1016/j.dsx.2021.05.029
- Enhörning S, Vanhaecke T, Dolci A, Perrier ET, Melander O. Investigation of possible underlying mechanisms behind water-induced glucose reduction in adults with high copeptin. *Sci Rep* 2021;11(1):24481. DOI: 10.1038/s41598-021-04224-5
- Carroll HA, Templeman I, Chen YC, Edinburgh RM, Burch EK, Jewitt JT, et al. Effect of acute hypohydration on glycemic regulation in healthy adults: a randomized crossover trial. *J Appl Physiol* 2019;126(2):422-30. DOI: 10.1152/jappphysiol.00771.2018
- Johnson EC, Bardis CN, Jansen LT, Adams JD, Kirkland TW, Kavouras SA. Reduced water intake deteriorates glucose regulation in patients with type 2 diabetes. *Nutr Res* 2017;43:25-32. DOI: 10.1016/j.nutres.2017.05.004
- Arnaoutis G, Kavouras SA, Stratakis N, Likka M, Mitrakou A, Papamichael C, et al. The effect of hypohydration on endothelial function in young healthy adults. *Eur J Nutr* 2017;56(3):1211-7. DOI: 10.1007/s00394-016-1170-8
- Widlansky ME, Gokce N, Keaney JF Jr, Vita JA. The clinical implications of endothelial dysfunction. *J Am Coll Cardiol* 2003;42(7):1149-60. DOI: 10.1016/s0735-1097(03)00994-x

21. Wodschow K, Villanueva CM, Larsen ML, Gislason G, Schullehner J, Hansen B, et al. Association between magnesium in drinking water and atrial fibrillation incidence: a nationwide population-based cohort study, 2002-2015. *Environ Health* 2021;20(1):126. DOI: 10.1186/s12940-021-00813-z
22. Yang CY, Chang CC, Tsai SS, Chiu HF. Calcium and magnesium in drinking water and risk of death from acute myocardial infarction in Taiwan. *Environ Res* 2006;101(3):407-11. DOI: 10.1016/j.envres.2005.12.019
23. Jiang L, He P, Chen J, Liu Y, Liu D, Qin G, et al. Magnesium Levels in Drinking Water and Coronary Heart Disease Mortality Risk: A Meta-Analysis. *Nutrients* 2016;8(1):5. DOI: 10.3390/nu8010005
24. Benton D, Burgess N. The effect of the consumption of water on the memory and attention of children. *Appetite* 2009;53(1):143-6. DOI: 10.1016/j.appet.2009.05.006
25. Millán González A, Martínez García R, Serrano Parra D, Nieto López M. Influence of oral intake of water in improving memory and visual acuity. *Nutr Hosp* 2015;32(Suppl.2):10319. DOI: 10.3305/nh.2015.32.sup2.10319
26. Fadda R, Rapinett G, Grathwohl D, Parisi M, Fanari R, Calò CM, et al. Effects of drinking supplementary water at school on cognitive performance in children. *Appetite* 2012;59(3):730-7. DOI: 10.1016/j.appet.2012.07.005
27. Bethancourt HJ, Kenney WL, Almeida DM, Rosinger AY. Cognitive performance in relation to hydration status and water intake among older adults, NHANES 2011-2014. *Eur J Nutr* 2020;59(7):3133-48. DOI: 10.1007/s00394-019-02152-9
28. Kempton MJ, Ettinger U, Foster R, Williams SC, Calvert GA, Hampshire A, et al. Dehydration affects brain structure and function in healthy adolescents. *Hum Brain Mapp* 2011;32(1):71-9. DOI: 10.1002/hbm.20999
29. Wittbrodt MT, Millard-Stafford M. Dehydration Impairs Cognitive Performance: A Meta-analysis. *Med Sci Sports Exerc* 2018;50(11):2360-8. DOI: 10.1249/MSS.0000000000001682
30. Goodman SPJ, Moreland AT, Marino FE. The effect of active hypohydration on cognitive function: A systematic review and meta-analysis. *Physiol Behav* 2019;204:297-308. DOI: 10.1016/j.physbeh.2019.03.008